

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Леготін І.А. *студент*
Політехнічний технікум КІ СумДУ

Світлодіод - це низьковольтний напівпровідниковий прилад, який перетворює електричний струм безпосередньо в світлове випромінювання. Світлодіод, що використовується для індикації, споживає від 2 до 4 В постійної напруги при струмі до 50 мА. Світлодіод, який використовується для освітлення, споживає таку ж напругу, але струм вищий - від декількох сотень міліампер до 1 А. У світлодіодному модулі окремі світлодіоди можуть бути включені послідовно і сумарна напруга виявляється вищою (12 або 24 В).

Також дуже важливою є його температура. Необхідно розрізняти температуру на поверхні кристала і в області р-п-переходу. Від першої залежить термін служби, від другої - світловий вихід. В цілому з підвищенням температури р-п-переходу яскравість світлодіода падає, тому що зменшується внутрішній квантовий вихід із-за впливу коливань кристалічної решітки. Тому таким важливим є хороший тепловідвід. Падіння яскравості з підвищенням температури не однакою в світлодіодів різних кольорів. Воно більше в червоних і жовтих, і менше в зелених, синіх і білих. Струм експоненціально залежить від напруги і незначні зміни напруги приводять до великих змін струму. Оскільки світловий вихід прямо пропорційний струму, то і яскравість світлодіода виявляється нестабільною. Тому струм необхідно стабілізувати.

Щоб дізнатися на скільки вигідною буде використання світлодіодного освітлення в приміщенні, провели досліди та розрахунки на прикладі аудиторії технікуму. У ході роботи визначили, що для заміни ламп накаливання сумарною потужністю 600 Вт необхідні світлодіодні лампи сумарною потужністю 104 Вт. За навчальний рік освітлення використовується приблизно 650 год., значить по сьогоднішнім тарифам (0,28 грн/кВт*год) використання ламп накаливання обійдеться в 109 грн, а світлодіодних — у 18 грн. Ціна світлодіодного освітлення становить 1300 грн, отже окупиться такий проект через 13 - 14 років. Але якщо поррахувати витрати на освітлення світлодіодною лампою за весь її термін служби (50 000 год) із витратами на освітлення лампою накаливання, то отримаємо економію в 6993 грн. Якраз завдяки енергоефективності та терміну служби. Також було вивчено перспективи світлодіодного освітлення вулиць. Так на прикладі вулиці «Прспект Миру», де встановлені ліхтарі ДНаТ-150, було розраховано економічність встановлення світлодіодної лампи УСС-80-001 У1, і визначено, що при використанні 1680 год на рік, його встановлення окупиться через 72 роки. Але якщо порівняти витрати за весь термін служби світлодіодного ліхтаря, з витратами на лампи ДНаТ-150, то тут все одно економії коштів не отримаємо. Тож замінити лампи ДнаТ на світлодіодні за даного рівня цін не рентабельно. Та все ж світлодіодне освітлення має багато переваг порівняно з іншими видами: висока світлова віддача. Сучасні світлодіоди порівнялися по цьому параметру з натрієвими газорозрядними лампами і металлогалогенними лампами, досягнувши 150 люмен на Ват; висока механічна міцність, вібростійкість (відсутність нитки розжарення і інших чутливих складових); тривалий термін служби - від 30000 до 100000 год. (при роботі 8 год. в день — це 34 роки); відсутність мерехтіння, яке є шкідливим для зору; різний кут випромінювання - від 15 до 180 градусів; екологічність - відсутність ртуті, фосфору і ультрафіолетового випромінювання на відміну від люмінесцентних ламп; мала інерційність - включаються відразу на повну яскравість, тоді як в ртутно-фосфорних (люмінесцентно-економічних) ламп час включення від 1 сек. до 1 хв., а яскравість збільшується від 30% до 100% за 3-10 хв., залежно від температури довкілля; спектр сучасних світлодіодів буває різним - від теплого білого (2700 К) до холодного білого (6500 К). До недоліків належать висока вартість та необхідність у стабілізації струму.

Тож цей напрям енергозбереження поки що розвивається і є тенденція до зменшення цін на світлодіодну продукцію, що збільшить економічність даного виду освітлення. До того ж щороку світлова віддача і ефективність світлодіодів збільшується на 30-50%.

Керівник: Салій Ю.М., *викладач*